

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-285120

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 04 B 10/20  
H 04 J 14/08  
3/00

識別記号

F I

H 04 B 9/00  
H 04 J 3/00  
H 04 B 9/00

N  
S  
D

審査請求 有 請求項の数4 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平9-83988

(22)出願日 平成9年(1997)4月2日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 渋谷 真

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

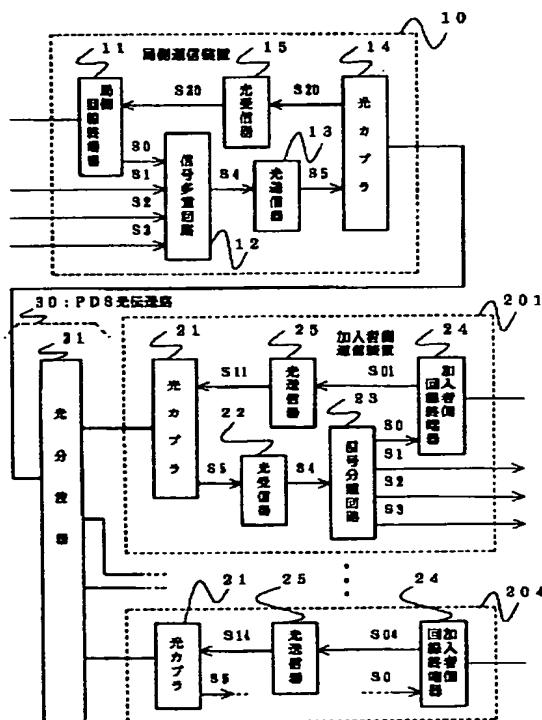
(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54)【発明の名称】光通信加入者サービス方式

(57)【要約】

【課題】局側から加入者側へ伝送される下り回線の伝送容量を大幅に増加させることができ、また、低速PDSシステムと互換性を保つことができる。

【解決手段】局側通信装置10で、局側回線終端器11から送出される下りTCM信号S0と増加情報のための複数の下り追加信号S1～S3とを信号多重回路12がビット多重して高速化し、この多重信号S4を従来の低速PDSシステムによるバースト周期と同一の周期により、下り回線を伝送している。一方、各加入者側通信装置201～204では、受けた多重信号S4を信号分離回路23が下りTCM信号S0と下り追加信号S1～S3とをビット分離し低速に戻して送出している。分離された下りTCM信号S0は加入者側回線終端器24へ送出される。他方、上り回線における上りTCM信号S01～S04の伝送については、従来と全く同一の制御でよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一つの局側通信装置と複数の加入者側通信装置とがスターカプラ（光分波器）を用いて分岐する光ファイバ伝送路により対向して接続され、前記局側通信装置と加入者側通信装置との間で時間軸圧縮多重（Time Compression Multiplexing：以後、TCMと呼称する）伝送方式を用いて双方向通信を行う光通信加入者サービス方式において、局側通信装置から加入者側通信装置へ伝送される下り信号は、一つの前記TCM伝送方式の伝送信号に複数の伝送信号を時分割多重した光信号であることを特徴とする光通信加入者サービス方式。

【請求項2】 一つの局側通信装置と複数の加入者側通信装置とがスターカプラを用いて分岐する光ファイバ伝送路により対向して接続され、前記局側通信装置と加入者側通信装置との間でTCM伝送方式を用いて双方向通信を行う光通信加入者サービス方式において、前記局側通信装置は、前記TCM伝送方式に用いられる下りTCM信号に複数の下り信号を時分割多重して生成した下り多重信号を出力する信号多重回路と、この下り多重信号によって強度変調された下り信号光を出力する光送信器とを備え、かつ、前記加入者側通信装置は、前記下り信号光を受けて前記下り多重信号を再生する光受信器と、この再生された下り多重信号を前記信号多重回路に応じた手段により複数の前記下り信号に分離する信号分離回路とを備えることを特徴とする光通信加入者サービス方式。

【請求項3】 請求項1または請求項2において、下り多重信号は、ビット多重およびバイト多重のいずれか一方により時分割多重されることを特徴とする光通信加入者サービス方式。

【請求項4】 請求項1、2または請求項3において、前記光ファイバ伝送路に伝送される前記下り信号光に多重された信号のうち、少くとも一つの信号は前記TCM伝送方式に基づく伝送信号であり、残りの信号はこの伝送信号に対する追加信号であることを特徴とする光通信加入者サービス方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、一つの局側通信装置と複数の加入者側通信装置とがスターカプラ（光分波器）を用いて分岐する光ファイバ伝送路により対向して接続され、前記局側通信装置と加入者側通信装置との間で時間軸圧縮多重（Time Compression Multiplexing：以後、TCMと呼称する）伝送方式を用いて双方向通信を行う光通信加入者サービス方式に関する、特に、同一光ファイバ網により局側から加入者側に対して大容量のデータを供給できる光通信加入者サービス方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、光通信加入者サービス方式における通信システムには、一つの局側通信装置と複数の加入

者側通信装置とがスターカプラを用いて分岐する光ファイバ伝送路により対向して接続されるパッシブダブルスター（Passive Double Star：以後、PDSと呼称する）型光ファイバ網が用いられ、この低速PDSシステムの開発が進められている。

【0003】 このPDSシステムでは1.3μm帯の信号光を用いて、ピンポン伝送方式と呼ばれるTCM伝送方式により一芯伝送路による双方向通信を行っている。この低速PDSシステムおよびTCM伝送方式については、例えば、張替らによる文献「通信／映像分配サービス用光アクセスシステム」[1995年、エヌ・ティー・ティー・アール・アンド・ティー 第44巻 第12号 1163～1170頁 (NTT R&D, VOL. 44, NO. 12, PP. 1163-1170, 1995)]に記載されている。

【0004】 この文献の記載によれば、伝送符号速度は28.8Mbpsであり、上り信号／下り信号間の干渉を防ぐガードタイムおよびアクセス制御用のオーバヘッド部分を除くとトータルの伝送容量は上り／下りそれぞれ“192B”(192×64kbps)となる。ここで“B”は狭帯域ISDN (Integrated Services Digital Network：サービス総合デジタル網)に通信規約によるBチャネルを意味している。

【0005】 従って、最大16加入者で分割する場合、各加入者に対して平均伝送容量12B (=768kbps)が割当てされることになる。

【0006】 従来、この種の光通信加入者サービス方式では、例えば、図4に示されるように、局側通信装置90に対応して4つの加入者側通信装置901～904がPDS（パッシブダブルスター）光伝送路30を介して接続している。

【0007】 ここで、図4に図5のタイムチャートを併せ参照して動作機能について説明する。

【0008】 まず、局側通信装置90の局側回線終端器11から出力される下りTCM信号S0は、光送信器93により信号光S9に変換して光カプラ94を介しPDS光伝送路30へ送出され、PDS光伝送路30の光分波器31によりブロードキャスト形態により各加入者側通信装置901～904それぞれへ供給される。

【0009】 各加入者側通信装置901～904それぞれでは、光カプラ91がPDS光伝送路30から信号光S9を取り出し、次いで光受信器92により下りTCM信号S0に変換して加入者側回線終端器24へ供給する。

【0010】 他方、図5に示されるように、上りTCM信号は、一つのバースト周期(1ms)の中で、下りTCM信号との間に遅延測定信号およびガードタイムを挿入したのち、同一光伝送路へ送出される。

【0011】 各加入者側通信装置901～904それぞれでは、加入者側からの上りTCM信号S01～S04が、加入者側回線終端器24から出力する際、局側回線終端

器11の入力において図5に示されるように、バースト周期の上りTCM信号の所定位置に配列され、PDS光伝送路30へ供給される。

【0012】加入者側回線終端器24から出力する上りTCM信号S01～S04それぞれは、光送信器25により信号光S11～S14それぞれに変換され、光カプラ91を介してPDS光伝送路30から局側通信装置90へ信号光S20として供給される。

【0013】局側通信装置90では、光受信器15が、光カプラ94を介してPDS光伝送路30から受けた信号光S20を上りTCM信号S30に変換し局側回線終端器11に供給する。従って、局側では、上りTCM信号S30に含まれる各加入者それぞれに対応する上りTCM信号S01～S04を受取ることができる。

#### 【0014】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の光通信加入者サービス方式では、上記文献に記載されているように、局側から加入者側へ供給されるデータの伝送容量が各加入者あたり12B(768kbps)を対象として検討されているので、今後のマルチメディア通信に対応するのが困難であるという問題点がある。

【0015】その理由は、特に、ビデオ・オン・デマンド(VOD: Video On Demand)などの動画を含むマルチメディアサービスに対応して各種情報を各家庭に提供するためには、下り回線の伝送容量の大幅増加が必要になるからである。

【0016】本発明の課題は、上記問題点を解決して、局側から加入者側へ伝送される下り回線の伝送容量を大幅に増加させることができ、更に、すでに開発が進められている低速PDSシステムと互換性を保つことができる光通信加入者サービス方式を提供することである。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】本発明による光通信加入者サービス方式は、一つの局側通信装置と複数の加入者側通信装置とがスター・カプラ(光分波器)を用いて分岐する光ファイバ伝送路により対向して接続され、前記局側通信装置と加入者側通信装置との間で時間軸圧縮多重(Time Compression Multiplexing: 以後、TCMと呼称する)伝送方式を用いて双方向通信を行う光通信加入者サービス方式において、局側通信装置から加入者側通信装置へ伝送される下り信号は、一つの前記TCM伝送方式の伝送信号に複数の伝送信号を時分割多重した光信号であることを特徴としている。

【0018】また、具体的手段としては、前記局側通信装置は、前記TCM伝送方式に用いられる下りTCM信号に複数の下り信号を時分割多重して生成した下り多重信号を出力する信号多重回路と、この下り多重信号によって強度変調された下り信号光を出力する光送信器とを備え、かつ、前記加入者側通信装置は、前記下り信号光を受けて前記下り多重信号を再生する光受信器と、この

再生された下り多重信号を前記信号多重回路に応じた手段により複数の前記下り信号に分離する信号分離回路とを備えている。

【0019】このような伝送信号の多重分離手段を追加することにより、PDS光伝送路の下りTCM回線の伝送容量を大幅に増加することが出来る。

【0020】更に、前記光ファイバ伝送路に伝送される前記下り信号光に多重された信号のうち、少くとも一つの信号は前記TCM伝送方式に基づく伝送信号であり、残りの信号はこの伝送信号に対する追加信号であることを特徴としている。

【0021】この構成により、下り多重信号の伝送タイミングをTCM伝送方式に基づく伝送信号、すなわち下りTCM信号における伝送時期に容易に合致させることができる。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0023】図1は本発明の実施の一形態を示す機能ブロック図である。

【0024】図1に示された光通信加入者サービス方式では、局側通信装置10に対応して4つの加入者側通信装置201～204が、パッシブダブルスター(PDS)光伝送路30を介して接続しているものとする。

【0025】局側通信装置10には、局側回線終端器11、信号多重回路12、光送信器13、光カプラ14、および光受信器15が設けられているものとする。

【0026】4つの加入者側通信装置201～204それぞれには、光カプラ21、光受信器22、信号分離回路23、加入者側回線終端器24、および光送信器25が設けられているものとする。

【0027】PDS光伝送路30には、1対4に分岐される光分波器31が設けられているものとする。

【0028】まず、図1に図2を併せて参照して局側通信装置10における構成要素について説明する。

【0029】局側回線終端器11は、図2に示されるように、従来同様、28.8Mbpsの伝送速度で、TCM伝送方式により、局側から加入者側へ向けて送るデータ情報を下りTCM信号S0として送出し、加入者側から局側へは各加入者側通信装置201～204それぞれから送られてきた上りTCM信号S01～S04を含む上り多重信号S30を送出するものとする。

【0030】信号多重回路12は、図2に示されるように、下りTCM信号S0と、この下りTCM信号S0とは別のデータ情報である下り付加信号S1～S3とを同時期に入力してビット多重し、4倍の速度の115.2Mbpsの伝送速度で下り多重信号S4を光送信器13へ出力するものとする。

【0031】光送信器13は、入力した下り多重信号S4によって下り信号光S5を直接強度変調して光カプラ

14へ出力する。光送信器13は、高速度変調可能な1.3μm帯DFB-LD (Distributed Feed-Back Laser Diode: 分布帰還型半導体レーザ) を用いるものとする。

【0032】光カプラ14は、信号光多重分離用であり、光送信器13から受けた下り信号光S5をPDS光伝送路30へ送出する一方、PDS光伝送路30から受けた上り信号光S20を光受信器15へ分離するものとする。上り信号光S20は、図示される上りTCM信号S30を構成する伝送信号を有しているものとする。

【0033】光受信器15は、上り信号光S20を上りTCM信号S30に変換し、局側回線終端器11へ送る。

【0034】次に、図1に図3を併せ参照して加入者側通信装置201における構成要素について説明する。

【0035】光カプラ21は、信号光多重分離用であり、PDS光伝送路30から入力される下り光信号S5を光受信器22へ分離する一方、光送信器25から入力する上り信号光S11をPDS光伝送路30へ送出するものとする。

【0036】光受信器22は、光カプラ21から受ける下り光信号S5を、局側通信装置10で信号多重され、115.2Mbpsの伝送速度を有する図2および図3に示されるような下り多重信号S4に変換して信号分離回路23へ送出する。

【0037】信号分離回路23は、図示されるように、光受信器22から受ける下り多重信号S4をビット分離してそれぞれ28.8Mbpsの伝送速度を有する下りTCM信号S0および下り追加信号S1～S3を出力するものとする。

【0038】加入者側回線終端器24は、図示されるように、信号分離回路23で分離された下りTCM信号S0を下りのタイミングで加入者側へ送出する一方、上りのタイミングで加入者側から受ける上りTCM信号S01を分離して光送信器25へ送るものとする。

【0039】光送信器25は、加入者側回線終端器24から受ける上りTCM信号S01によって上り信号光S11を直接強度変調して光カプラ21へ送出する。光送信器25は、1.3μm帯のF-P-LD (Fabry-Perot: 半導体レーザ) を用いるものとする。

【0040】また、他の加入者側通信装置202～204における構成要素についても、有する機能は同一である。相違する点は、加入者側通信装置202～204それぞれにおいて、加入者側から局側へ送る上りTCM信号S01～S03それぞれの内容が異なることである。

【0041】次に、図1、2および図3を併せ参照して各信号について説明する。

【0042】まず、図2に示されるように、局側回線終端器11の入出力信号にはTCM伝送方式が用いられている。すなわち、バースト周期の前半で下りTCM信号S0が局側回線終端器11から出力され、バースト周期

の後半で上りTCM信号S30が局側回線終端器11へ入力されている。また、バースト周期は1msであり、信号の符号速度は28.8Mbpsとする。

【0043】下りTCM信号S0には、192B (B=64kbps) 相当の伝送データ情報に加えて、フレームオーバヘッド、制御信号、アドレス情報などが含まれている。一方、上りTCM信号S30には、4つの加入者側通信装置201～204それぞれから局側へ送られそれが異なる上りTCM信号S01～S04が含まれている。また、上りTCM信号S01～S04それぞれには、12B相当の伝送情報、フレームオーバヘッドなどが含まれている。

【0044】なお、図示されている加入者側光通信装置204から局側へ送られる上りTCM信号S04は、局側光通信装置10と加入者側光通信装置204との間の伝送遅延時間を測定する遅延測定信号であるものとする。局側光通信装置10は、この遅延測定信号によって加入者側光通信装置204の上り信号送出タイミングを計算し、この結果を加入者側光通信装置204に通知している。加入者側光通信装置204では、次のバースト周期以降で、局側光通信装置10から通知され指定されたタイミングで上りTCM信号S04を送出することになる。

【0045】局側光通信装置10の信号多重回路12に入力される下り追加信号S1～S3は、局側回線終端器11から出力される下りTCM信号S0が有すると同一の符号速度およびバースト長を有している。従って、下りTCM信号S0および下り追加信号S1～S3がビット多重され信号多重回路12から出力されるバースト周期1msの下り多重信号S4は、信号多重回路12へ入力する信号の符号速度(28.8Mbps)の4倍の速度115.2Mbpsを有することになる。

【0046】他方、図3に示されるように、局側から送られてきた下り多重信号S4は、信号分離回路23に入力し、下り追加信号S1～S3および下りTCM信号S0それぞれにビット分離され、それが28.8Mbpsの符号速度により出力される。

【0047】各加入者側光通信装置201～204の加入者側回線終端器24では上述のように、信号分離回路23から出力された同一情報の下りTCM信号S0を加入者側へ送ると共に、加入者毎に異なる情報を有する上りTCM信号S01～S04それぞれを加入者側から受けた光送信器25へ送る。

【0048】局側から受ける下りTCM信号S0は、従来同様、電話網、狭帯域ISDNなどの双方向通信サービスに用いられる。一方、下り追加信号S1～S3は、デジタルビデオ放送、高速ダウンロードなどのサービスに用いることができる。

【0049】以上説明したように、従来の低速PDSシステムに対して下り回線を4倍の伝送容量にすることができる。また、局側および加入者側それぞれの回線終端

器に入出力する信号は従来の低速PDSシステムと全く同一にすることができる。従って、従来の低速PDSシステムの回線終端器および制御ソフトウェアをそのまま本発明に適用することができる。

【0050】更に、下りTCM信号と下り追加信号とは互いに独立しているので、信号それぞれで異なる信号フォーマットまたは転送モードを用いることもできる。例えば下りTCM信号は同期転送モード(STM: Synchronous Transfer Mode)、下り追加信号は非同期転送モード(ATM: Asynchronous Transfer Mode) それぞれによる信号伝送が可能である。

【0051】上記説明では、信号をビット多重／分離するとしたが、他の時分割多重手段、例えばバイト多重／分離であってもよい。また、下り追加信号を3つとしたが、任意の数値を設定することができる。

【0052】更に、回線終端器に低速PDSシステムのものを用いて通信装置構成の簡便化を図っているが、回線終端器はTCM伝送方式を応用した複数の信号を含む回路構成であってもよい。このように、本発明の機能ブロックを図示して具体的に説明したが、機能の分離併合は上記機能を満たす限り自由であり、上記説明が本発明を限定するものではない。

#### 【0053】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、まず、TCM伝送方式において局側から加入者側への伝送容量を大幅に増やすという効果を得ることができる。

【0054】その理由は、TCM信号方式によるPDSシステムの下り回線に複数信号を多重し、伝送速度を高速化しているからである。

【0055】また、追加構成が小規模で済むという効果を得ることができる。

【0056】その理由は、従来の低速PDSシステムの構成をそのまま用いることができるからである。

【0057】更に、増加する伝送信号のフォーマットまたは転送モードが限定されないという効果を得ることができる。

【0058】その理由は、従来の低速PDSシステムの構成を用い、この下り回線にそれぞれ独立した信号を多重できるからである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示す機能ブロック図である。

【図2】図1における局側信号パターンの一例を示すタイムチャートである。

【図3】図1における加入者側信号パターンの一例を示すタイムチャートである。

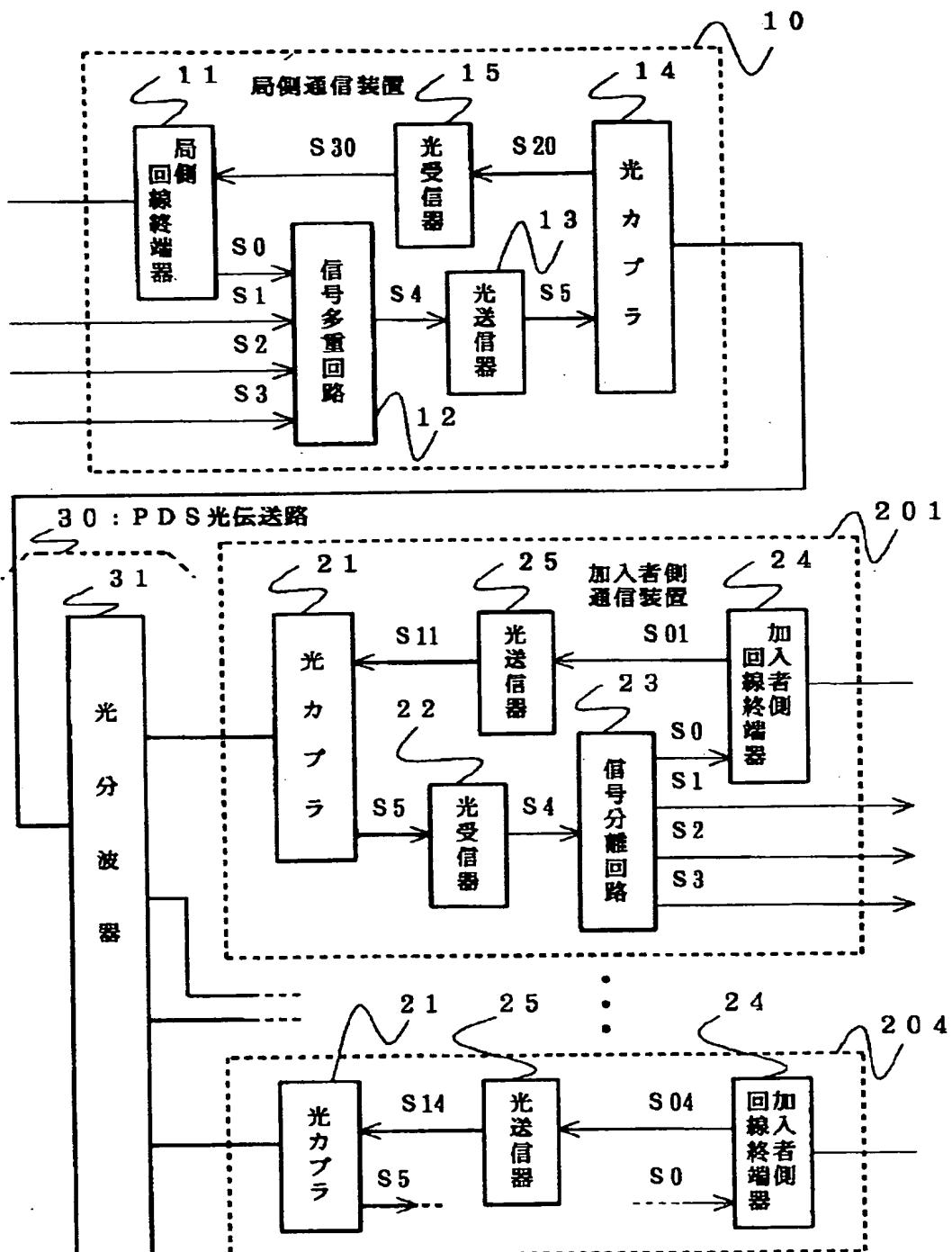
【図4】従来の一例を示す機能ブロック図である。

【図5】図4における信号パターンの一例を示すタイムチャートである。

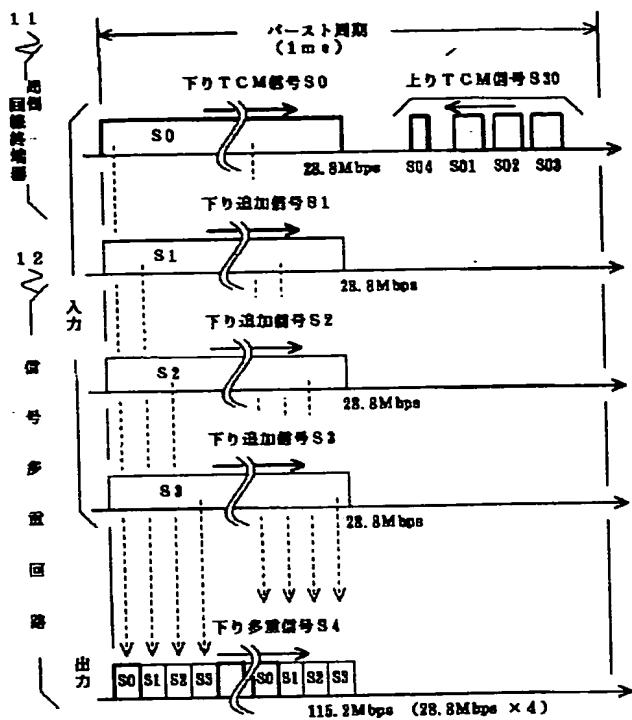
#### 【符号の説明】

20	1 0	局側通信装置
	1 1	局側回線終端器
	1 2	信号多重回路
	1 3, 2 5	光送信器
	1 4, 2 1	光カプラー
	1 5, 2 2	光受信器
	2 3	信号分離回路
	2 4	加入者側回線終端器
	3 0	PDS(パッシブダブルスター)光伝送路
	3 1	光分波器
30	2 0 1 ~ 2 0 4	加入者側通信装置

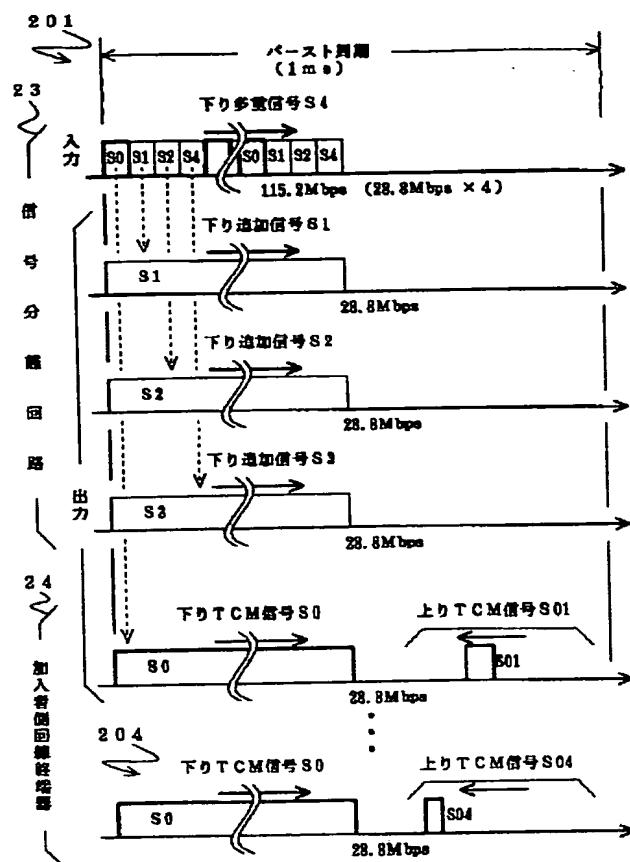
【図1】



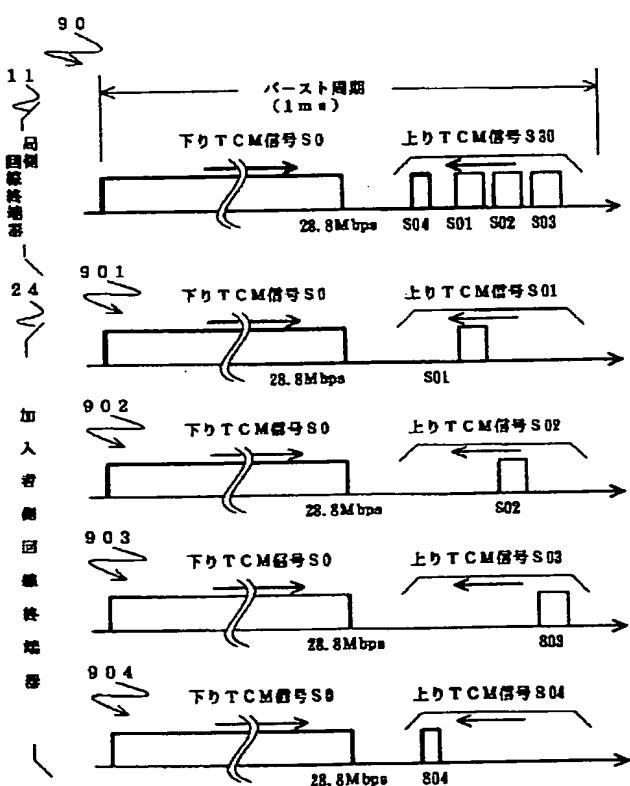
【図2】



【図3】



【図5】



[ 図 4 ]

